

Handbuch

Autodesk Inventor Grundlagen 2023



Leseprobe

mensch  **maschine**
CAD as CAD can

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung dieses Handbuches oder von Teilen daraus, sind dem Herausgeber vorbehalten. Kein Teil dieser Arbeit darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Mensch und Maschine Deutschland GmbH Kirchheim / Teck reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Copyright © 2022 by Mensch und Maschine Deutschland GmbH
Schülestraße18 D-73230 Kirchheim / Teck Telefon:+49(0)7021/9348820

Hinweis

Die Übungsdateien zum Handbuch finden Sie unter
<https://www.mum.de/inventordata>

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1	13
1 Inventor–Benutzeroberfläche	13
1.1 Inventor-Oberfläche.....	13
1.2 Multifunktionsleiste	16
1.2.1 Darstellung der Multifunktionsleiste	18
1.2.2 Multifunktionsleiste verkleinern	20
1.2.3 Gruppeneinstellungen	21
1.2.4 Fixierung aufheben.....	25
1.2.5 Multifunktionsleiste anpassen.....	27
1.2.6 Befehlsgruppen verschieben	29
1.2.7 Schnellzugriff-Werkzeugkasten	30
1.2.8 Befehlsicons	31
1.2.9 Modellbrowser	33
Kapitel 2	35
2 Aufruf von Inventor	35
2.1 Projekte	35
2.1.1 Erstellen von Projekten.....	38
2.2 Neu	42
2.3 Öffnen.....	44
2.4 Große Baugruppen im Expressmodus Öffnen	48
2.5 Startverhalten ändern.....	51
2.6 Startseite	52
2.7 Startseite.....	53
2.7.1 Schalter Öffnen	54
2.7.2 Schalter Neu.....	54
2.7.3 Bereich Letzte	56
2.7.4 Bereich Online Ressourcen	57
2.8 Speichern von Dateien	58
2.8.1 Speichern	58
2.8.2 Speichern unter	59
2.8.3 Kopie speichern unter.....	59
2.8.4 Freigegebene Ansichten.....	61
2.9 Bauteileigenschaften (iProperties).....	64

Kapitel 3 69

3	Inventor Hilfe.....	69
3.1	Inventor Hilfe.....	70
3.1.1	Lernprogramme.....	73
3.1.2	Lernprogramm Katalog.....	74
3.1.3	Neu in Inventor.....	76
3.1.4	Neue markieren.....	77
3.2	Infocenter.....	78
3.2.1	Beim Autodesk Account anmelden.....	79
3.2.2	Autodesk Apps.....	81
3.3	Direkthilfe.....	83
3.4	Beispieldateien.....	84
3.5	Autodesk Desktop App.....	86

Kapitel 4 89

4	Zoom Befehle im Inventor.....	89
4.1	Alles Zoom.....	89
4.2	Fenster Zoomen.....	89
4.3	Zoom.....	90
4.4	Ausgewählte Objekte zoomen.....	90
4.5	Pan.....	91
4.6	Ausrichten nach.....	91
4.7	Zurück.....	91
4.8	Weiter.....	91
4.9	Ausgangsansicht.....	92
4.10	Orbit.....	93
4.11	Um Inkrementwinkel drehen.....	94
4.12	ViewCube.....	95
4.13	Steering Wheels.....	96
4.13.1	SteeringWheels Darstellungen.....	98
4.13.2	Verfügbare SteeringWheels Funktionen.....	100
4.14	Navigationsleiste.....	104
4.15	Visueller Stil.....	105
4.16	Ausgangsebene.....	108
4.17	Schattendarstellungen in Inventor.....	110
4.18	Reflexionen.....	113
4.19	Kameraansichten in Inventor.....	114
4.20	Visuelle-Voreinstellungen.....	115
4.21	Raytracing.....	117
4.22	Texturen in Inventor.....	118
4.23	Darstellung verfeinern.....	119
4.24	Transparenz.....	120

Kapitel 5	123
5 Minimenü (Kontextmenü)	123
5.1 Minimenüs anpassen	125
Kapitel 6	131
6 Grundlagen zur Skizzenerstellung	131
6.1 Voreinstellungen im Skizzenmodus	133
6.2 2D Skizze.....	144
6.3 Genereller Hinweis für den Skizzenmodus	145
6.3.1 Koordinatentyp	145
6.3.2 Punktfänge	146
6.3.3 Autoprojekt	147
6.3.4 Auswahlmöglichkeiten	147
6.4 Zeichenwerkzeuge.....	148
6.4.1 Linie.....	148
6.4.2 Kreis.....	149
6.4.3 Kreisbögen	150
6.4.4 Rechteck	151
6.4.5 Langloch.....	153
6.4.6 Spline	156
6.4.7 Gleichungskurve.....	159
6.4.8 Ellipse.....	160
6.4.9 Punkt, Mittelpunkt der Bohrung.....	160
6.4.10 Polygon	161
6.4.11 Text erstellen.....	162
6.4.12 Geometrietext.....	164
6.4.13 Abrunden.....	165
6.4.14 Fase	166
6.4.15 Geometrie projizieren	167
6.4.16 Schnittkanten projizieren	168
6.4.17 Auf 3D-Skizze projizieren	168
6.4.18 DWG-Geometrie projizieren.....	169
6.4.19 Spiegeln	170
6.4.20 Rechteckige Anordnungen	172
6.4.21 Runde Anordnung	174
6.4.22 Verschieben	176
6.4.23 Kopieren.....	177
6.4.24 Drehen	178
6.4.25 Skalieren	179
6.4.26 Gestreckt	180
6.4.27 Stutzen	183
6.4.28 Dehnen.....	184
6.4.29 Trennen.....	185
6.4.30 Versatz	186

6.4.31	Bild einfügen.....	187
6.4.32	Punkte importieren	188
6.4.33	Konstruktionslinien (Hilfslinien).....	190
6.4.34	Mittellinien	190
6.4.35	Mittelpunkt	191
6.4.36	Getriebene Bemaßung	191
6.4.37	Format anzeigen.....	192
6.5	Abhängigkeiten.....	193
6.5.1	Abhängigkeitsableitungsbereich	195
6.5.2	Abhängigkeiten anzeigen	202
6.5.3	Abhängigkeiten löschen.....	204
6.6	Freiheitsgrade.....	205
6.6.1	Koordinatensystem bearbeiten	206
6.7	Parametrische Bemaßung.....	207
6.7.1	Allgemeine Bemaßung	207
6.7.2	Angabe von Toleranz und Passungswerten.....	212
6.7.3	Bemaßungsparameter verwenden.....	215
6.7.4	Bemaßungsdarstellungen.....	217
6.7.5	Automatische Bemaßung	220
6.7.6	Skizzenbemaßungen anzeigen.....	221
6.8	Skizzenblöcke	223
6.8.1	Block erstellen	224
6.8.2	Verschachtelte Skizzenblöcke	226
6.8.3	Skizzenblöcke einfügen	227
6.8.4	Skizzenblöcke bearbeiten.....	228
6.8.5	Eigenschaften von Skizzenblöcke	229

Kapitel 7 235

7	Arbeitselemente.....	235
7.1	2D Skizze.....	235
7.2	Ursprungsebenen, -achsen und -punkte	237
7.3	Arbeitsebene.....	238
7.3.1	Arbeitsebenen bearbeiten.....	248
7.4	Arbeitsachse	251
7.4.1	Arbeitsachsen bearbeiten	256
7.5	Arbeitspunkt	258
7.5.1	Arbeitspunkte bearbeiten.....	263
7.6	Fixierter Punkt	264
7.6.1	Fixierten Arbeitspunkt bearbeiten	269
7.7	Benutzerkoordinatensystem (BKS).....	270
7.7.1	Benutzerkoordinatensystem bearbeiten.....	272
7.8	Sichtbarkeitssteuerung der Arbeitselemente.....	273

Kapitel 8	275
8 Skizzierte Bauteilelemente	275
8.1 Extrusion	280
8.1.1 Offene Profile extrudieren	286
8.1.2 Form anpassen	288
8.2 Drehung	289
8.2.1 Form anpassen	294
8.3 Grundkörper	296
8.3.1 Quader	296
8.3.2 Zylinder	297
8.3.3 Kugel	297
8.3.4 Torus	297
8.4 Bohrung	298
8.4.1 Platzierungstyp Nach Skizze	303
8.4.2 Platzierungstyp Linear	304
8.4.3 Platzierungstyp Konzentrisch	305
8.4.4 Platzierungstyp Auf Punkt	306
8.5 Gewinde	310
8.6 Rippe	314
8.7 Erhebung	320
8.8 Sweeping	329
8.8.1 2D-Sweeping	329
8.8.2 3D-Sweeping	338
8.9 Spirale	340
8.10 Rundung	345
8.10.1 Konstante Kantenabrundung	346
8.10.2 Variable Kantenabrundungen	349
8.10.3 Kantenabrundungen mit Eckenausführung	350
8.10.4 Flächenabrundung	352
8.10.5 Volle Abrundung	354
8.11 Fasen	355
8.11.1 Teilweise Fase	358
8.12 Wandung	360
8.13 Trennen (Teilen)	363
8.14 Flächenverjüngung	366
8.15 Biegungsteil	369
8.16 Verdickung / Versatz	372
8.17 Prägung	378
8.18 Aufkleber	380
8.19 Markieren	382
8.20 Rechteckige Anordnung	384
8.21 Runde Anordnung	390
8.22 Skizzenbasierte Anordnung	396

8.23	Element spiegeln	400
8.24	Objekt kopieren	404
8.25	Körper verschieben	407
8.26	Kombinieren.....	409
8.27	Direktbearbeitung.....	413
8.28	Bauteilende verschieben.....	417
8.29	Konstruktionsansichtsdarstellungen in Bauteilen.....	420
8.30	Bearbeiten der Bauteile.....	421
8.31	Abgeleitete Komponente.....	425
8.31.1	Baugruppen ableiten	425
8.31.2	Bauteil ableiten.....	429
8.31.3	Abgeleitete Komponenten bearbeiten.....	433
8.32	Importieren.....	434
8.33	Erstellen von Notizen	437

Kapitel 9 449

9	Erstellen von Baugruppen	449
9.1	Komponente platzieren	449
9.2	Komponente erstellen	452
9.3	Freiheitsgradsymbol	455
9.4	Baugruppenabhängigkeiten vergeben.....	458
9.4.1	Abhängigkeit Passend.....	467
9.4.2	Abhängigkeit Fluchtend	469
9.4.3	Abhängigkeit Einfügen.....	470
9.4.4	Abhängigkeit Winkel.....	472
9.4.5	Abhängigkeit Tangential	473
9.4.6	Abhängigkeit Symmetrie.....	474
9.4.7	Abhängigkeit Drehung und Translation.....	475
9.4.8	Abhängigkeit Drehung	476
9.4.9	Abhängigkeit Übergang	477
9.4.10	Abhängigkeit Abhängigkeitssatz.....	478
9.5	Gelenk (Verbindung)	479
9.5.1	Starr	480
9.5.2	Drehbar	481
9.5.3	Verschiebbar	482
9.5.4	Zylindrisch	483
9.5.5	Planar.....	484
9.5.6	Kugelförmig	485
9.6	Zusammenfügen.....	486
9.7	Abhängigkeiten (Beziehungen) einblenden.....	488
9.8	Losgelöste anzeigen	489

9.9	Alle Abhängigkeiten (Beziehungen) ausblenden	489
9.10	Komponente anordnen (Muster).....	490
9.11	Komponenten spiegeln	494
9.12	Komponente kopieren	498
9.13	Komponente ersetzen	502
9.14	Alle Komponenten ersetzen.....	502
9.15	Freie Verschiebung	503
9.16	Freie Drehung	504
9.17	Schnittansichten einer Baugruppe.....	505
9.17.1	Viertelschnitt.....	505
9.17.2	Halbschnitt.....	506
9.17.3	Dreiviertelschnitt.....	507
9.17.4	Schnittansicht beenden	509
9.18	Konstruktionsansichtsdarstellungen in der Baugruppe.....	510
9.19	Bewegen.....	511
9.20	Kontaktsatz	514
9.21	Stückliste	518
9.22	Abstandswerte ermitteln.....	526
9.23	Masseberechnung	528
9.24	Schwerpunkt.....	529
9.25	Kollisionskontrolle	530
9.26	Browser	533
9.26.1	Zeichnungsableitung aus dem Zusammenbau öffnen.....	538
9.26.2	Zusammenbaustrukturen ändern.....	539
9.26.3	Zu neuem Ordner hinzufügen.....	541
9.26.4	Anzeigeeinstellungen im Browser.....	542
9.26.5	Komponentensuche im Zusammenbau	543
9.26.6	Sichtbarkeitssteuerung	544
9.26.7	Aktivierbare Komponenten	545

Kapitel 10 **549**

10	Inhaltscenter und Konstruktions- Assistent.....	549
10.1	Inhaltscenter	549
10.1.1	Bauteilelemente einfügen	550
10.1.2	Bauteilelemente bearbeiten	553
10.1.3	Bauteile einfügen.....	554
10.1.4	Einstellungsmöglichkeiten im Inhaltscenter.....	556
10.2	Konstruktions- Assistent	562
10.2.1	Erstellen einer Schraubverbindung.....	563
10.2.2	Bearbeiten einer Schraubenverbindung.....	567
10.2.3	Erstellen von Stirnrädern	569
10.2.4	Bearbeiten der Stirnräder	570
10.3	Inventor Bibliotheken über den Autodesk Vault Server verwalten	573
10.4	Bauteilbibliotheken.....	577

Kapitel 11 **583**

11 Präsentationsdateien.....	583
11.1 Positionsveränderung von Komponenten.....	586
11.1.1 Verschieben Translation	587
11.1.2 Durchgehende Verschiebung	591
11.1.3 Positionsveränderung Drehen	592
11.1.4 Weitere Optionen im Befehl Positionsveränderung.....	593
11.1.5 Nachträgliche Positionsveränderung	595
11.2 Drehbuch.....	598
11.2.1 Änderungsmöglichkeiten im Drehbuch	601
11.3 Kamera erfassen.....	604
11.4 Transparenz	607
11.5 Video	610
11.6 Neue Snapshot Ansicht.....	611
11.7 Zeichnungsansicht erstellen.....	613
11.8 Raster	615

Kapitel 12 **619**

12 2D-Zeichnungsableitungen erstellen	619
12.1 Erzeugen von Zeichnungsansichten.....	619
12.1.1 Erstansicht erstellen	619
12.1.2 Assoziative benutzerdefinierte Konstruktionsansichtsdarstellungen erstellen	629
12.1.3 Parallele Ansicht.....	631
12.1.4 Hilfsansicht	634
12.1.5 Schnittansicht	635
12.1.6 Detailansicht.....	644
12.1.7 Überlagerungsansicht.....	645
12.1.8 Unterbrochene Ansicht	647
12.1.9 Ausschnittansicht.....	648
12.1.10 Zuschneiden	653
12.1.11 Aufgeschnitten	655
12.1.12 Entwurfsansicht.....	657
12.2 Neues Blatt.....	658
12.3 Skizzen in Zeichnungsansichten anzeigen.....	659

12.4	Ansichten bearbeiten	661
12.4.1	Ansicht bearbeiten.....	662
12.4.2	Ausrichtung	663
12.4.3	Drehen	663
12.4.4	Ansicht rastern	664
12.4.5	Sichtbarkeit Anmerkungen.....	664
12.4.6	Modellanmerkungen abrufen	665
12.4.7	Allgemeiner Bemaßungstyp.....	667
12.4.8	Modellkommentare abrufen	668
12.4.9	Löschen.....	668
12.4.10	Automatische Mittellinienmarkierungen	669
12.4.11	Öffnen	669
12.5	Zeichnung ohne Aktualisierungen öffnen	670

Kapitel 13 **673**

13	Erstellen von Zeichnungskommentaren	673
13.1	Allgemeine Bemaßung	673
13.2	Basislinienbemaßungssatz	677
13.3	Basislinienbemaßung	679
13.4	Koordinatenbemaßungssatz	680
13.5	Koordinatenbemaßung	682
13.6	Kettenbemaßungssatz	684
13.7	Kettenbemaßung	686
13.8	Modellanmerkungen abrufen	687
13.9	Bemaßungen anordnen	689
13.10	Bearbeiten von Bemaßungen	690
13.11	Bemaßungen hervorheben	695
13.12	Messen	696
13.13	Bohrungs- und Gewindeinformationen	698
13.14	Fasenhinweis	699
13.15	Biegungshinweise	700
13.16	Stanzinfo	701
13.17	Mittellinienerzeugung	702
13.17.1	Mittelpunktmarkierung	702
13.17.2	Mittellinie	703
13.17.3	Symmetrielinie der Mittellinie.....	703
13.17.4	Zentrierte Anordnung	704
13.17.5	Bearbeiten der Mittellinien.....	704
13.17.6	Automatische Mittellinien.....	705
13.18	Oberflächensymbol	706

13.19	Schweißsymbol	711
13.20	Schweißnahtzeichen einfügen	712
13.21	Schweißnähte (Seitenansicht).....	714
13.22	Bezugssymbol.....	716
13.23	Form- und Lagetoleranzen	717
13.24	Bezugsstellen	718
13.25	Text	719
13.26	Führungslinientext.....	720
13.27	Elementsymbol	720
13.28	Erstellen von Tabellen (Allgemein).....	721
13.28.1	Tabellen bearbeiten	724
13.29	Erstellen von Bohrungstabellen	726
13.29.1	Alle Bohrungen einer Ansicht	726
13.29.2	Ausgewählte Bohrungen einer Ansicht.....	727
13.29.3	Bohrungen anhand des Bohrungstyp auswählen	728
13.29.4	Bohrungstabellen bearbeiten	729
13.30	Revisionstabelle einfügen	735
13.31	Revisionsbezeichnung einfügen.....	740
13.32	Skizzensymbole einfügen.....	741
13.33	AutoCAD Blöcke einfügen.....	742
 Kapitel 14		745
14	Erstellen von Zusammenbaustücklisten.....	745
14.1	Positionsnummern	745
14.2	Automatische Positionsnummern.....	748
14.3	Erstellen der Bauteilliste.....	750
14.4	Bearbeitung der Bauteilliste	752
 Kapitel 15		765
15	Drucken von Zeichnungen.....	765

Kapitel 9

9 Erstellen von Baugruppen

Baugruppen dienen dazu, einzelne Bauteile in einem Zusammenbau zu erzeugen. Hierbei können die Bauteile als Einzelteile oder als Unterbaugruppen schon bestehen und zugeordnet werden. Darüber hinaus können Sie im Zusammenbau noch weitere Bauteile oder Unterbaugruppen konstruieren. Über Zusammenbauabhängigkeiten wird die Ausrichtung der Bauteile und Unterbaugruppen zueinander definiert. Die nachfolgenden Befehle dienen zum Bearbeiten und Erstellen der Zusammenbaudatei.

Hinweis

Die hier verwendeten Bauteile befinden sich im Ordner **Kapitel 09 / Ritzellager**.

9.1 Komponente platzieren



Multifunktionsleiste: Register Zusammenfügen > Gruppe Komponente
Tastatur: P

Über diesen Befehl haben Sie die Möglichkeit, bereits vorhandene Bauteile (*.ipt) oder Baugruppen (*.iam) (Komponenten) der aktuellen Baugruppendatei zuzuordnen. Nach dem Befehlsaufruf erscheint folgende Dialogbox, in der die zuzuordnende Datei ausgewählt wird.

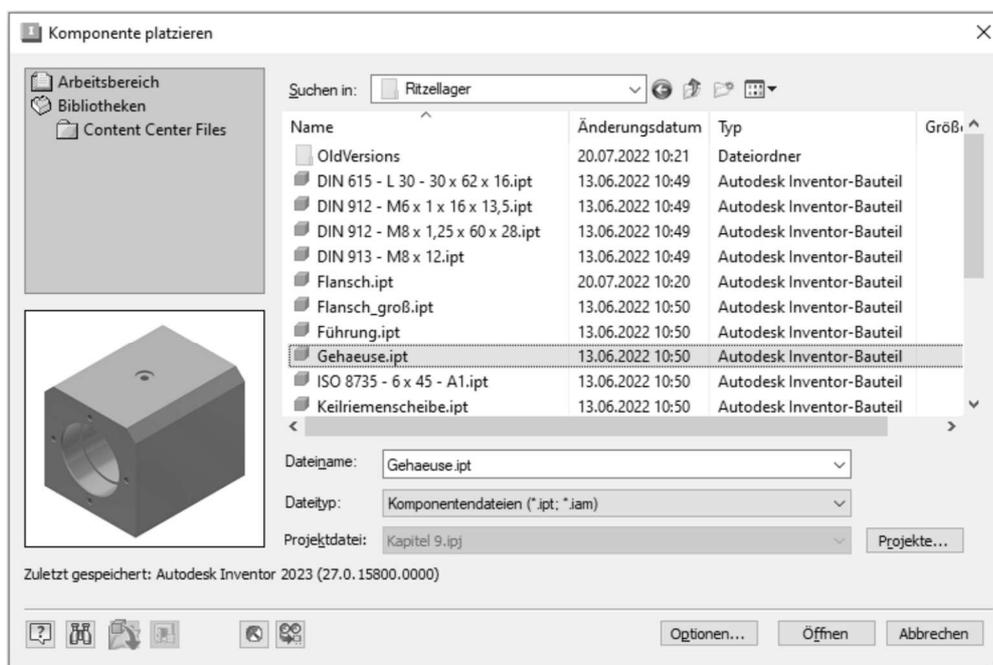


Abb.: Dialogbox **Komponente platzieren**

Hinweis

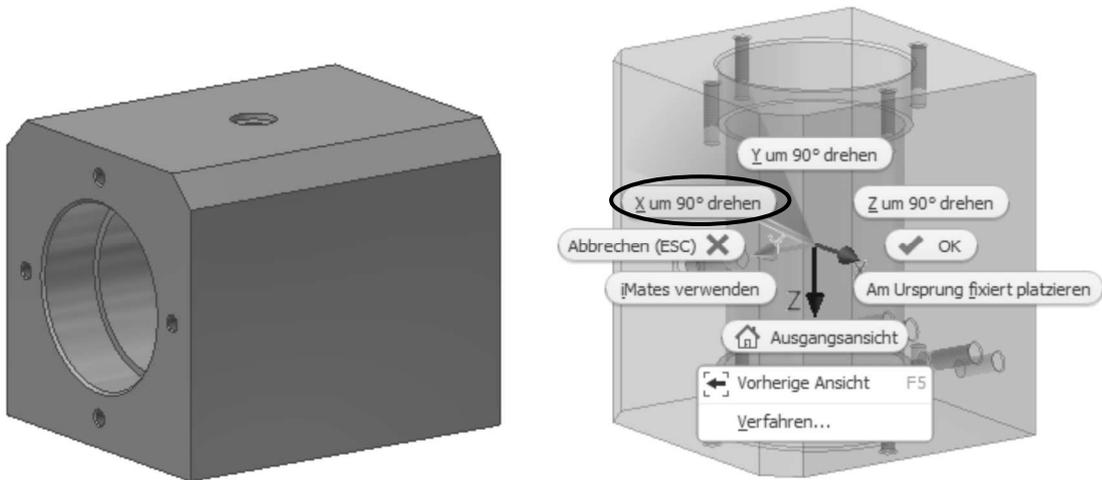
Wenn Sie mehrere Bauteile in der Zusammenbaudatei platzieren möchten, wählen Sie diese in der Dialogbox mit gedrückter **Strg-** oder **Shift** – Taste aus. Eine weitere Möglichkeit mehrere Bauteile zu platzieren, besteht über den Windows Explorer. Öffnen Sie den Explorer und wählen Sie die einzufügenden Bauteile aus. Über die rechte Maustaste öffnen Sie das Kontextmenü und wählen die Funktion **Kopieren** aus. Danach wechseln Sie in Inventor und rufen ebenfalls über die rechte Maustaste im Grafikbereich das Kontextmenü auf und wählen die Funktion **Einfügen** aus.

Folgende Dateiformate können zugeordnet werden.

```

Komponentendateien (*.ipt; *.iam)
Autodesk Inventor-Bauteile (*.ipt)
Autodesk Inventor-Baugruppen (*.iam)
Alias-Dateien (*.wire)
AutoCAD DWG-Dateien (*.dwg)
CATIA V4-Dateien (*.model;*.session;*.exp;*.dlv3)
CATIA V5-Dateien (*.CATPart;*.CATProduct;*.cgr)
DWF-Markierungsdateien (*.dwf;*.dxf)
Fusion-Dateien (*.fusiondesign)
IDF-Board-Dateien (*.brd;*.emn;*.bdf;*.idb)
IGES-Dateien (*.igs;*.ige;*.iges)
JT-Dateien (*.jt)
NX-Dateien (*.prt)
OBJ-Dateien (*.obj)
Parasolid-Binärdateien (*.x_b)
Parasolid-Textdateien (*.x_t)
Pro/ENGINEER Granite-Dateien (*.g)
Pro/ENGINEER Neutral-Dateien (*.neu)
Pro/ENGINEER- und Creo Parametric-Dateien (*.prt;*.asm)
Revit-Projektdateien (*.rvt)
Rhino-Dateien (*.3dm)
SAT-Dateien (*.sat)
SMT-Dateien (*.smt)
Solid Edge-Dateien (*.par;*.psm;*.asm)
SolidWorks-Dateien (*.prt;*.sldprt;*.asm;*.sldasm)
STEP-Dateien (*.stp;*.ste;*.step;*.stpz)
STL-Dateien (*.stl;*.stla;*.stlb)
Alle Dateien (*.*)
    
```

Nach dem das Dialogfeld über den Schalter **Öffnen** verlassen wurde, müssen Sie die zuzuordnende Komponente in der Baugruppe positionieren. Der Einfügemodus läuft im Wiederholmodus ab. Über die rechte Maustaste können Sie ein Mini-Menü aufrufen um den Wiederholmodus über die Schalter **OK** oder **Abbrechen (ESC)** zu beenden.



Über das Mini-Menü können Sie angeben, ob die zuzuordnende Komponente über die **X-, Y- oder Z-Achse** gedreht positioniert werden soll. Des Weiteren können Sie über die Funktion **Am Ursprung fixiert platzieren** angeben, ob die zuzuordnende Komponente über deren Ursprungsebenen an den Ursprungsebenen der Baugruppendatei fixiert, positioniert werden soll. Nach dem die zugeordnete Komponente fixiert wurde, wird dies im Browser über eine Pinnadel **[•]:Gehaeuse:1** angezeigt. Des Weiteren wird mit dem Symbol im Browser angezeigt, dass für das Bauteil oder Baugruppe keine Freiheitsgrade existieren.

Die möglichen Symbole werden später in diesem Kapitel beim Befehl **Freiheitsgradsymbol** beschrieben.

Hinweis

Wenn es gewollt ist, immer die zuerst platzierte Komponente, die Sie zuordnen automatisch an den Ursprungsebenen zu fixieren, können Sie dies in den **Anwendungsoptionen** in der Registerkarte **Baugruppe** über den Schalter **Erste Komponente am Ursprung platzieren und fixieren** aktivieren.

Wurden die Komponenten ohne Fixierung zugewiesen, können Sie diese in alle drei Richtungen (X, Y, Z Achse) verschieben und drehen. Diese Freiheitsgrade können Sie über die Multifunktionsleiste in der Registerkarte **Ansicht** in der Gruppe **Sichtbarkeit** über den Befehl **Freiheitsgrade** in der Baugruppe ein- oder ausschalten.

9.2 Komponente erstellen



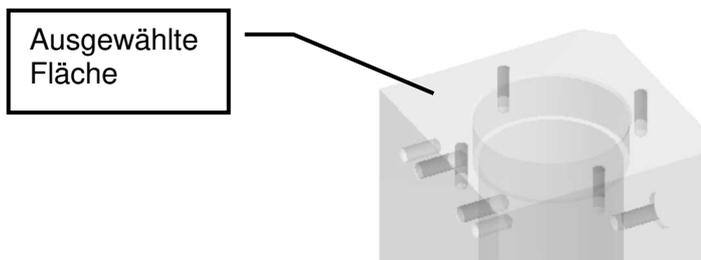
Multifunktionsleiste: Register Zusammenfügen > Gruppe Komponente
Tastatur: N

Der Befehl ermöglicht, innerhalb der Baugruppe ein neues Bauteil zu erzeugen. Dies kann sehr wichtig sein, wenn Sie auf vorhandene Bauteilkanten zugreifen wollen. Nach dem Befehlsaufruf erscheint folgende Dialogbox.

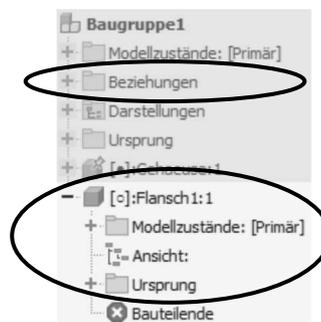


Abb.: Dialogbox **Komponente in der Baugruppe erstellen**

In dieser Dialogbox wird der Dateiname angegeben. Ferner müssen Sie auswählen, ob eine weitere Baugruppe (Unterbaugruppe) oder ein einzelnes Bauteil erzeugt werden soll. Danach geben Sie das Verzeichnis sowie die Vorlagendatei an, die für die neue Baugruppe oder Bauteil verwendet werden soll. Mit dem Schalter **OK** beenden Sie diese Dialogbox und wählen in der Baugruppe eine Fläche aus, auf der das neue Bauteil erzeugt werden soll.

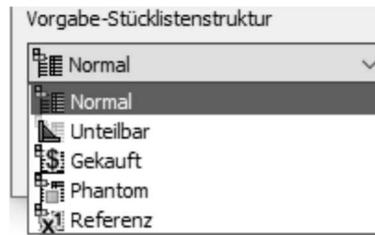


Nach Auswahl der Fläche wird sofort das Bauteil im Browser angelegt. Wurde der Schalter **Skizzierebene von gewählter Fläche oder Ebene abhängig machen** aktiviert, wird sofort eine Zusammenbauabhängigkeit zwischen den zwei Bauteilen vergeben. Erstellen Sie nun über den Befehl **2D-Skizze** eine Skizzierebene.



Über den Schalter **Virtuelle Komponente** wird ein Bauteil ohne Modellgeometrie angelegt. Des Weiteren wird zu diesem Bauteil keine Datei erstellt.

Im Bereich **Vorgabe-Stücklistenstruktur** stehen folgende Optionen zur Verfügung.



- **Normal:** Standardmäßig ist diese Option aktiviert und wird in den meisten Fällen verwendet.

Normale Komponenten weisen folgende Merkmale auf:

1. Die Platzierung in der Bauteilliste wird durch die übergeordnete Baugruppe definiert.
2. Sie sind nummeriert und werden bei Mengenberechnungen einbezogen.
3. Sie haben auf die in der Bauteilliste untergeordneten Bauteile keinen direkten Einfluss.

- **Unteilbar:** Unteilbare Komponenten sind in der Regel Baugruppen, in denen eine oder mehrere Komponenten physisch beschädigt sein müssen, um die Baugruppe zu demontieren. Hierzu zählen zum Beispiel Schweißteile, vernietete Baugruppen oder Baugruppen, die über eine Presspassung erstellt wurden.

Unteilbare Komponenten weisen folgende Merkmale auf:

1. Um die Baugruppe zu trennen, müssen eine oder mehrere Komponenten physisch beschädigt werden.
2. In reinen Bauteil-Stücklisten wird die unteilbare Baugruppe als Bauteil behandelt.
3. Eine oder mehrere untergeordnete Komponenten werden als Teil der übergeordneten Komponente angesehen und nicht separat angezeigt.

- **Gekauft:** Alle Bauteile, die nicht selbst gefertigt werden, werden als gekauftes Bauteil angelegt.

Gekaufte Bauteile weisen folgende Merkmale auf:

4. Die Komponente wird als einzelne Position der Bauteilliste angesehen, unabhängig davon, ob es sich um ein Bauteil oder eine Baugruppe handelt.
 5. Wenn es sich bei der gekauften Komponente um eine Baugruppe handelt, werden ihre untergeordneten Bauteile nicht in die Bauteilliste aufgenommen. Die untergeordneten Bauteile werden auch nicht bei Mengenberechnungen berücksichtigt.
 6. Normale untergeordnete Bauteile einer gekauften Baugruppe werden in die Stückliste einbezogen und nummeriert. Sie sind aber in reinen Bauteil-Stücklisten verborgen.
- **Phantom:** Um eine Vereinfachung des Konstruktionsprozesses zu erlangen, verwendet man die Einstellung Phantom. Die auf diese Art erstellten Bauteile sind im Entwurf vorhanden, sind jedoch keine eigenen Linienelemente in der Bauteilliste.

Phantom Objekte weisen folgende Merkmale auf:

7. Diese Objekte werden in der Bauteilliste ignoriert.
8. Sie werden nicht nummeriert und werden nicht bei einer Mengenberechnung berücksichtigt.
9. Die Anzahl der untergeordneten Komponente wird mit der Anzahl der Phantom-Komponente multipliziert.

Hinweis:

Wurde für eine übergeordnete Baugruppe die Bauteillistenstruktur auf normal festgesetzt und all ihre untergeordneten Bauteile besitzen den Typ Phantom oder Referenz, wird die übergeordnete Baugruppe in einer reinen Bauteil-Stückliste nicht angezeigt.

- **Referenz:** Wenn eine Komponente die Bauteillistenstruktur Referenz aufweist, werden die Komponenten und alle direkten sowie indirekten untergeordneten Elemente der Komponenten von der Bauteilliste so behandelt, als seien sie nicht vorhanden. Alle Komponenten, die Teil einer Referenzkomponente sind, werden von Mengen-, Massen- oder Volumenberechnungen ausgeschlossen, unabhängig von ihrem eigenen Bauteillistenstruktur-Wert. Referenzkomponenten werden darüber hinaus in Zeichnungsansichten auf spezielle Weise gehandhabt.

9.3 Freiheitsgradsymbol



Multifunktionsleiste: Register Ansicht > Gruppe Sichtbarkeit
Tastatur: Strg + Umschalt + E

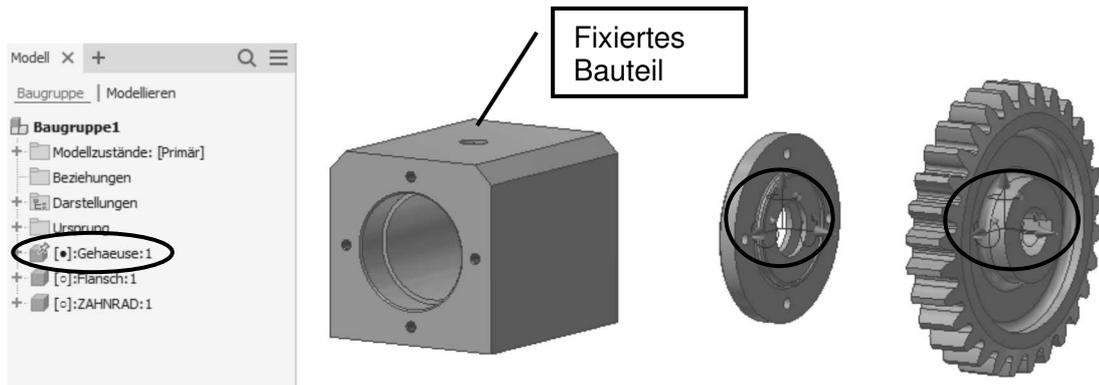


Abb.: Freiheitsgradsymbol

Das Freiheitsgradsymbol zeigt die Translations- und Rotationsachsen in der Mitte des Symbols an.

Wurde eine Komponente fixiert der Baugruppe zugeordnet so kann die Position dieser Komponente nicht geändert werden und daher wird auch kein Freiheitsgradsymbol angezeigt.

Hinweis

Sie können weitere Komponenten über einen Rechtsklick im Browser nachträglich über den Befehl **Fixiert** in der Baugruppe fixieren. Ebenso können Sie bei fixierten Komponenten die Fixierung deaktivieren.

Eine fixierte Komponente kann auch als Magnet verstanden werden, welcher die anderen Komponenten bei der Vergabe von Baugruppenabhängigkeiten an sich zieht.

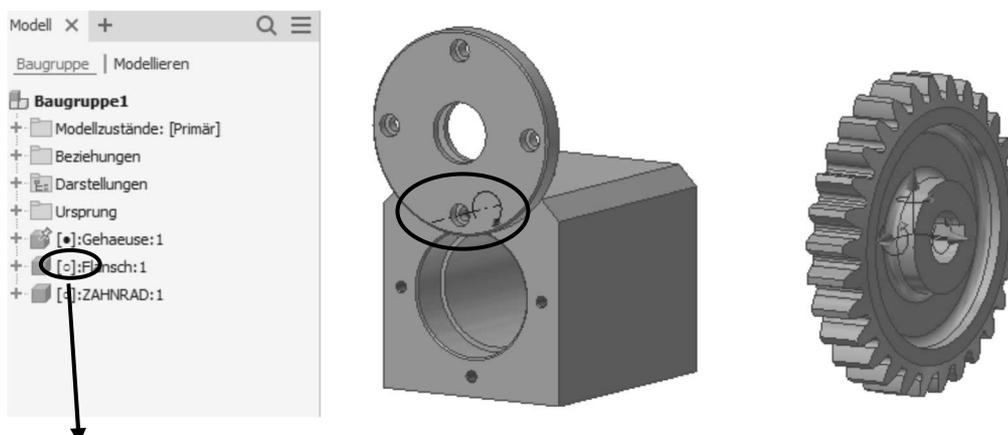
Die Zuordnung der Komponenten in der richtigen Reihenfolge ist von großer Bedeutung. Diese Reihenfolge wirkt sich darauf aus, wie die Abhängigkeiten der Zusammenbaukonstruktion interpretiert werden.

Es ist hilfreich, dass die Teile in der Reihenfolge zugeordnet werden, wie sie später auch zusammengebaut werden sollen.

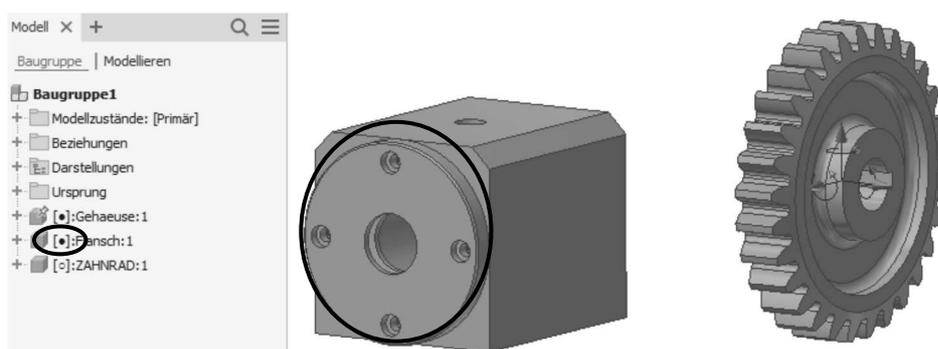
Hinweis

Die Reihenfolge der Bauteile und Baugruppen im Browser wird später automatisch für die Reihenfolge der Positionsnummern übernommen. Die Positionsnummern können später in der Zeichnungsableitung überschrieben werden.

Je mehr Baugruppenabhängigkeiten den Komponenten zugeordnet werden, umso weniger Freiheitsgrade bleiben erhalten. Dies wird über das Freiheitsgradsymbol angezeigt.



Wenn alle Abhängigkeiten vergeben wurden und somit kein Freiheitsgrad mehr existiert, wird das Freiheitsgradsymbol ausgeblendet. Des Weiteren wird dies im Browser mit dem Symbol [•] vor der Komponente angezeigt.



Folgende Symbole erhalten Sie im Browser zur Verfügung.

[•] Vollständig bestimmt: Ein schwarzer Punkt gibt an, dass alle Abhängigkeiten für die Komponente vergeben wurden.

[□] Unterbestimmt: Ein leerer Punkt zeigt an, dass nicht alle Abhängigkeiten für die Komponente vergeben wurden.

Hinweis

Bedenken Sie, dass dies eventuell gewollt ist, um eine Bewegungssimulation zu erstellen.

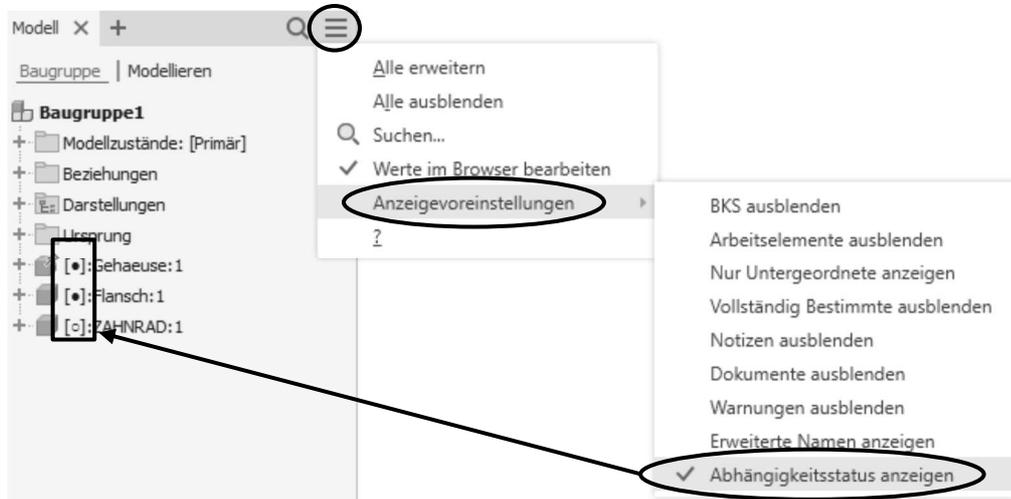
[-] Unbekannt: Der Bindestrich zeigt an, dass der Abhängigkeitsstatus der Komponente unbekannt ist. Dies geschieht zum Beispiel bei flexiblen Baugruppen.

Hinweis

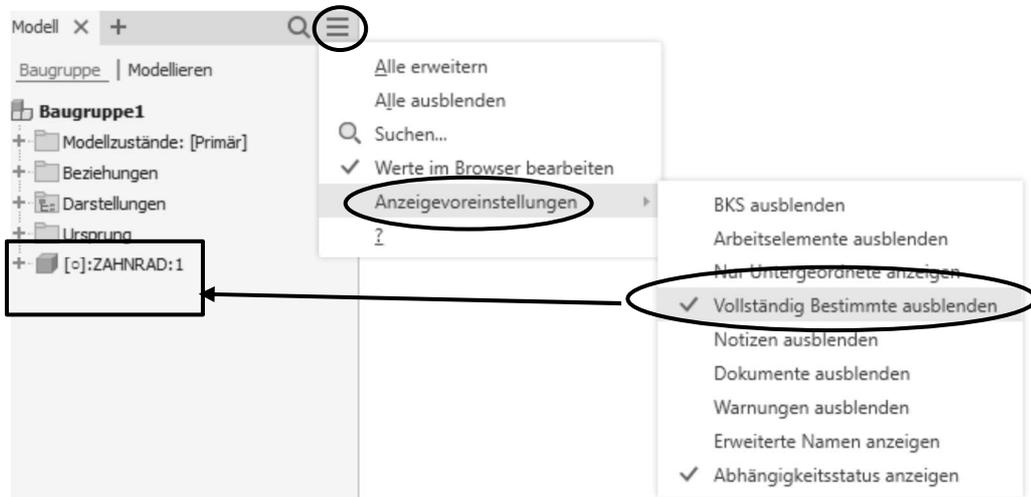
Das Thema flexible Baugruppen wird im Handbuch sowie im Kurs **Inventor Aufbau** der **Mensch und Maschine Deutschland GmbH** behandelt.

Hinweis

Damit die Symbole im Browser angezeigt werden, müssen Sie diese eventuell zuerst aktivieren.



Wurde darüber hinaus der Schalter **Vollständig Bestimmte ausblenden** aktiviert, werden die Komponenten im Browser ausgeblendet, die keinen Freiheitsgrad mehr besitzen.



9.4 Baugruppenabhängigkeiten vergeben



Multifunktionsleiste: Register Zusammenfügen > Gruppe Beziehungen
Tastatur: C

Eine Baugruppen-Abhängigkeit im Zusammenbau definiert einen geometrischen Bezug oder eine Bedingung zwischen zwei Einzelteilen.

Nach dem Zuordnen der Bauteile in der Zusammenbaudatei besitzen diese sechs Freiheitsgrade, in denen sich Festkörper bewegen können. Diese werden am Bauteil angezeigt. Es handelt sich um drei Freiheitsgrade der Translation und drei der Rotation.

Um Abhängigkeiten zwischen den Bauteilen zu erzeugen, stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung: **Passend**, **Winkel**, **Tangential**, **Einfügen**, **Drehung-Translation**, **Drehung**, **Übergang** und **Abhängigkeitssatz**.

Wenn der Cursor über Kanten, Flächen oder Punkte bewegt wird, werden diese ausgeleuchtet und können durch Anklicken ausgewählt werden.

Nachdem Sie zwei oder mehrere Bauteile eingefügt haben, erhalten Sie nach dem Befehlsaufruf folgende Dialogbox.



Abb.: Dialogbox **Abhängigkeit platzieren** Register **Baugruppe**

Folgende Möglichkeiten stehen bei allen Abhängigkeiten zur Verfügung:



Im Bereich **Auswahl** können Sie über den Schalter 1 definieren, dass Sie der ersten Baueilkomponente eine Abhängigkeit vergeben wollen. Nachdem die erste Baueilkomponente ausgewählt wurde, wird sofort der Schalter 2 aktiviert, so dass Sie die zweite Baueilkomponente auswählen können.

Hinweis

Haben Sie versehentlich eine falsche Auswahl getroffen, müssen Sie den Befehl nicht abbrechen. Sie können durch Anklicken der Schalter 1 oder 2 eine erneute Auswahl angeben.

Wenn dieser Schalter aktiviert ist, müssen Sie zuerst das Bauteil auswählen, bevor Sie eine Abhängigkeit definieren können (Objekt vor Befehl).



Im Bereich **Versatz** können Sie einen Abstand zwischen den zwei Bauteilkomponenten definieren. Ist die Winkel-Abhängigkeit aktiv, können Sie hier den Winkel zwischen den Bauteilen definieren.

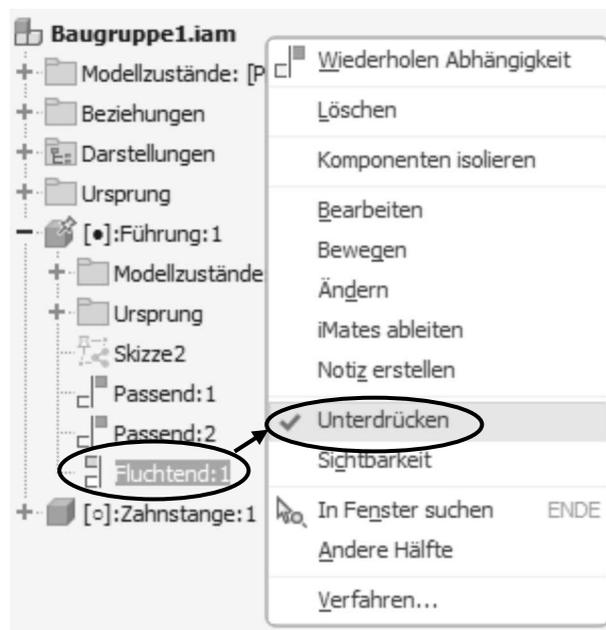
Wenn Sie den Schalter  aktivieren, wird eine Voransicht der Zusammenbauabhängigkeit im Grafikbereich bewirken.

Des Weiteren können Sie mit dem Schalter  bewirken, dass die Position der ausgewählten Bauteile beibehalten wird und deren Abstandswert in den Bereich **Versatz** übernommen wird. Diesen Schalter erhalten Sie nur bei den Abhängigkeiten **Passend**, **Fluchtend** und **Winkel** zur Verfügung.

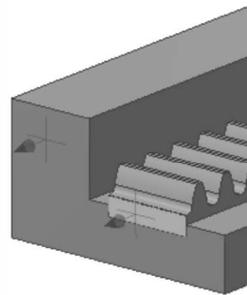


Wurde der Schalter **Unterdrücken** aktiviert, bedeutet dies, dass die ausgewählte Abhängigkeit unterdrückt angelegt wird. Eine Vorschau ist hierbei nicht möglich.

Um eine Unterdrückte Abhängigkeit zu aktivieren, können Sie diese im Browser auswählen und das Kontextmenü öffnen. Deaktivieren Sie dann den Schalter **Unterdrücken**.



Über den Schalter  erhalten Sie folgende Erweiterung, in der Sie einen Namen sowie die Grenzwerte für die Abhängigkeit angeben können.

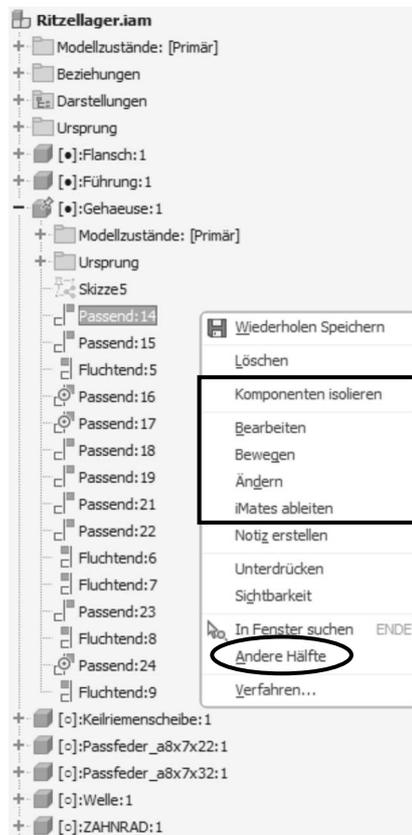


Verwenden Sie Grenzwerte von Abhängigkeiten zum Definieren des zulässigen Bewegungsbereichs für Komponenten, die per Drag & Drop verschoben oder gedreht werden. Sie können Werte für Maximum, Minimum und die Ausgangsposition angeben.

Nachdem die Abhängigkeit vergeben wurde, wird diese im Browser unter den entsprechenden Komponenten sowie unter dem Knotenpunkt **Beziehungen** mit dem angegebenen Namen und dem Symbol +/- für den Grenzwert angezeigt.



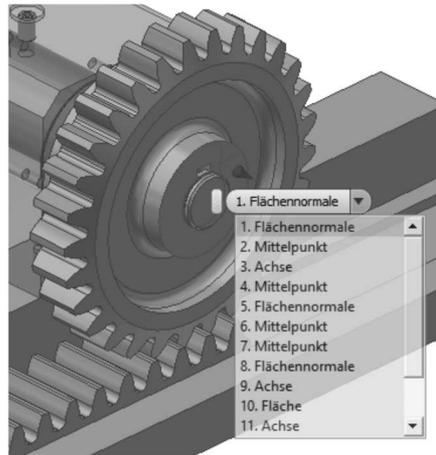
Im Browser werden die definierten Abhängigkeiten angezeigt und können hier nachträglich bearbeitet werden.



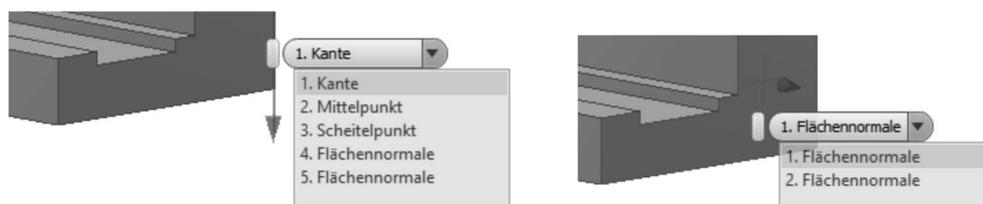
- **Komponenten isolieren:** Über diesen Befehl werden alle anderen Bauteile (Komponenten) ausgeblendet, die nicht von der ausgewählten Abhängigkeit betroffen sind.
- **Bearbeiten:** Über diesen Befehl gelangen Sie in die gleiche Dialogbox wie bei der Erstellung der Abhängigkeit. In dieser können Sie nun nachträglich alle Werte ändern.
- **Bewegen:** Dieser Befehl wird später in diesem Kapitel beschrieben. Dieser Befehl steht nicht bei allen Abhängigkeitstypen zur Verfügung.
- **Ändern:** Wurde dieser Befehl ausgewählt, können Sie nur Abstands- und Winkelwerte verändern.
- **iMates ableiten:** Dieser Befehl wird im Handbuch sowie im Kurs **Inventor Aufbau der Mensch und Maschine** Deutschland GmbH behandelt.
- **Andere Hälfte:** Über diesen Befehl wird die dazugehörige Abhängigkeit des anderen Bauteils angezeigt.

Tipp

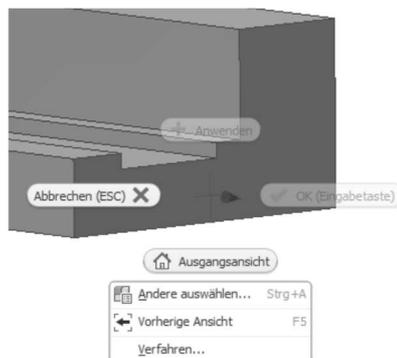
- Wenn mehrere Bauteile übereinander liegen wird beim Anklicken immer die erste Fläche des ersten Bauteils ausgewählt. Wenn gewollt ist ein darunterliegendes Bauteil zu wählen, positionieren Sie den Cursor an der Stelle, an der die Bauteile übereinanderliegen. Nach circa 2-3 Sekunden erhalten Sie folgende Symbolik. Über die Auswahlliste können Sie nun gezielt eine Fläche oder Kante eines anderen Bauteils auswählen.



- Wenn Sie über eine Abhängigkeit eine Kante selektieren (nicht anklicken) erhalten Sie nach kurzer Wartezeit folgendes Auswahlmenü zur Verfügung gestellt, um weitere Punkte an der Kante zu selektieren. Ebenfalls können Sie auch eine Fläche selektieren.



Um die Wartezeit auf das Auswahlmenü zu verkürzen, können Sie nach Selektion einer Kante / Fläche über das Kontextmenü und dem Befehl **Andere auswählen...** das Auswahlmenü selbständig öffnen.



- Falls Sie Probleme bei der Auswahl von Flächen, Kanten oder Punkten haben, können Sie die Auswahltoleranz verändern.

Gehen Sie in die Registerkarte **Extras** und starten den Befehl **Anwendungsoptionen**.

Wechseln Sie in das Register **Allgemein**.

Danach ändern Sie den Wert der Auswahltoleranz. Nach der Installation ist der Wert 7 gesetzt. Mögliche Werte können von 1-30 angegeben werden. Niedrige Werte vereinfachen die Auswahl der Flächen und höhere Werte vereinfachen die Auswahl der Kanten und Punkte.

Wenn Sie neue Abhängigkeiten vergeben, die mit anderen Abhängigkeiten im Widerspruch sind, erhalten Sie automatisch folgende Dialogbox angezeigt.

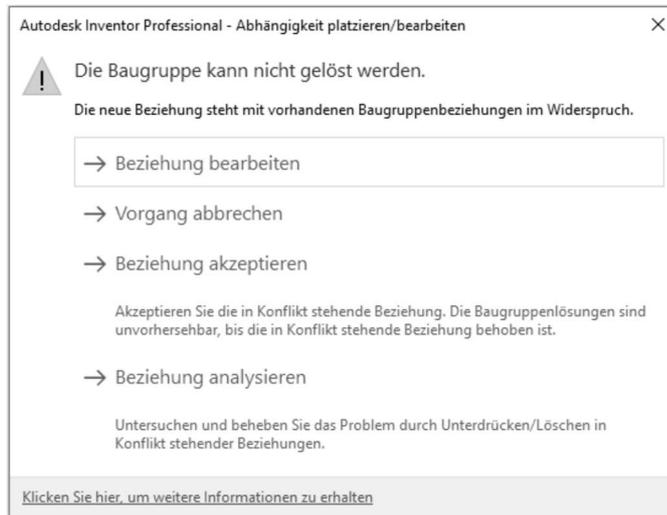


Abb.: Dialogbox **Abhängigkeit platzieren/bearbeiten**

Hierbei können Sie über den Eintrag **Beziehung analysieren** folgende Dialogbox aufrufen, in der Sie die Abhängigkeiten aufgelistet bekommen. Hierbei werden die widersprüchlichen Abhängigkeiten fett markiert. Diese können dann über die Schalter  bearbeitet werden. Im unteren Bereich der Dialogbox befinden sich noch weitere Schalter, über die Sie die Liste filtern können.

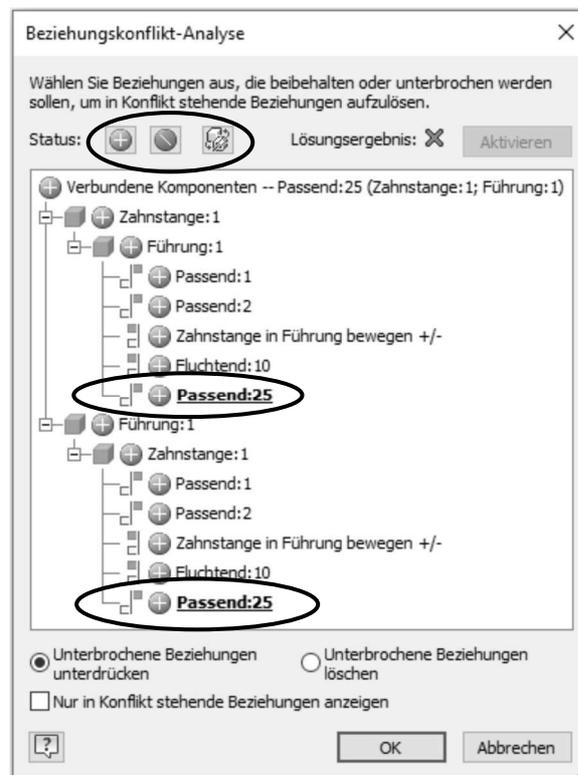
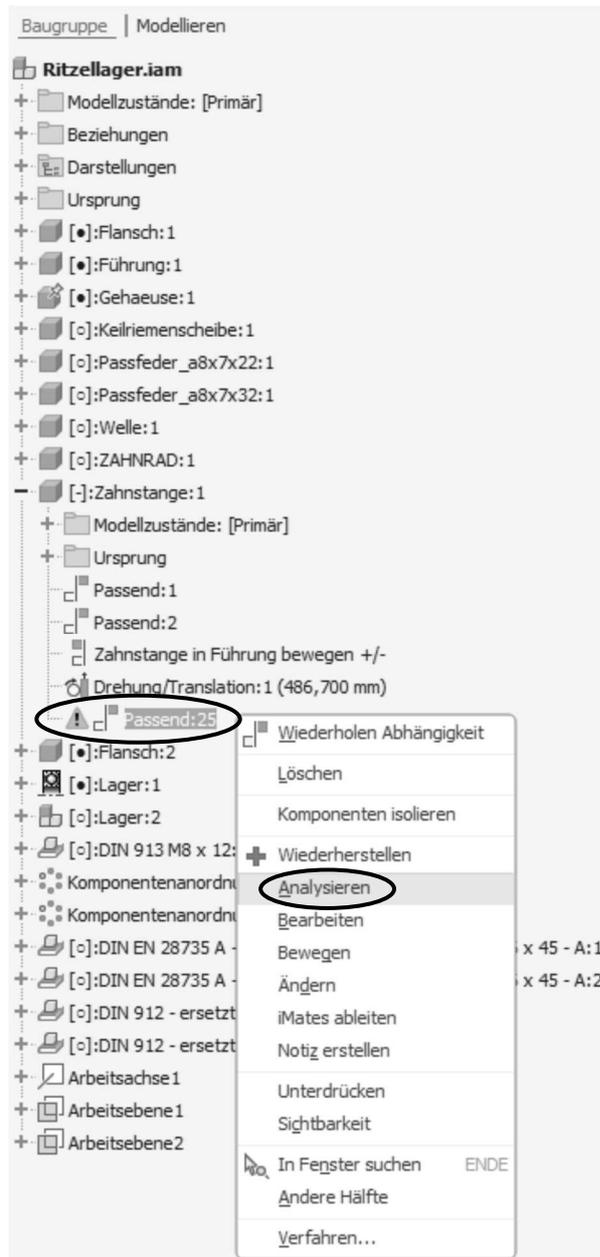


Abb.: Dialogbox **Beziehungskonflikt-Analyse**

Wenn Sie eine widersprüchliche Abhängigkeit (Beziehung) akzeptiert haben, wird dies im Browser über das Symbol  angezeigt. Wenn Sie die Abhängigkeit auswählen, können Sie über einen Rechtsklick das Kontextmenü aufrufen und über den Befehl **Ana-lysieren** die zuvor beschriebene Dialogbox erneut aufrufen.



9.4.1 Abhängigkeit Passend



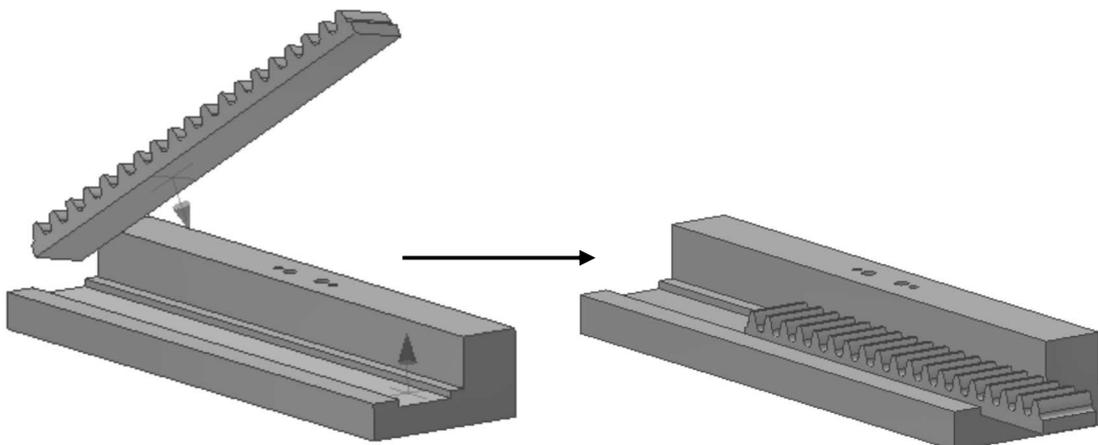
Abb.: Dialogbox **Abhängigkeit platzieren** Register **Baugruppe** Modus **Passend**

Diese Abhängigkeit bewirkt, dass ein Punkt, eine Kante/Achse oder eine Ebene eines Bauteils mit einem Punkt, einer Kante/Achse oder einer Ebene eines zweiten Bauteils zusammenfallen. Hierbei werden Flächen koplanar und Kanten kollinear ausgerichtet.

Nach dem Befehlsaufruf wird zunächst die Fläche des ersten Bauteils gezielt ausgewählt. Das selektierte Objekt wird ausgeleuchtet und die Abhängigkeitsgeometrie wird angezeigt. Danach wählen Sie die zweite Fläche aus. Um folgendes Beispiel zu realisieren, müssen Sie zweimal die Abhängigkeit **Passend** anwenden.

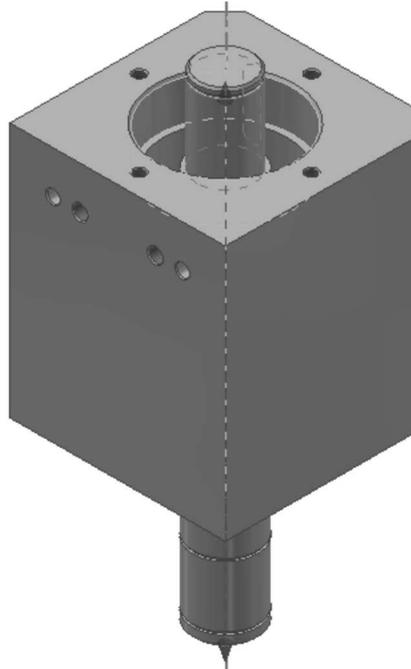
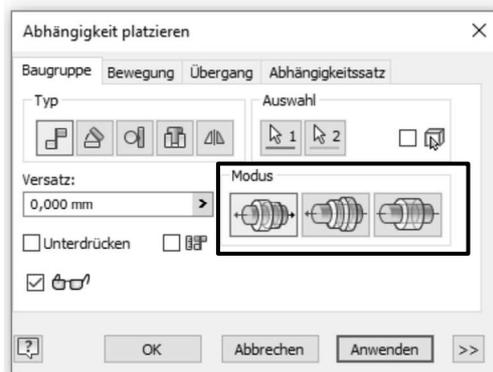
Hinweis

Bei dieser Abhängigkeit können Flächen, Kanten, Achsen und Punkte ausgewählt werden.



Hinweis

Wurden bei der Abhängigkeit **Passend** zwei Achsen ausgewählt erhalten Sie folgende Möglichkeiten zur Verfügung.



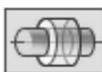
Modus Entgegengesetzt

Es wird die Passungsrichtung der ersten ausgewählten Komponente umgekehrt, sodass die Achsenrichtungen entgegengesetzt liegen.



Modus Ausgerichtet

Es werden die Komponentenachsen an der Passungsrichtung der ersten ausgewählten Komponente ausgerichtet.



Modus Nicht Ausgerichtet

Es wird eine nicht ausgerichtete Achsenabhängigkeit auf der nächstliegenden Achse erstellt.

9.4.2 Abhängigkeit Fluchtend



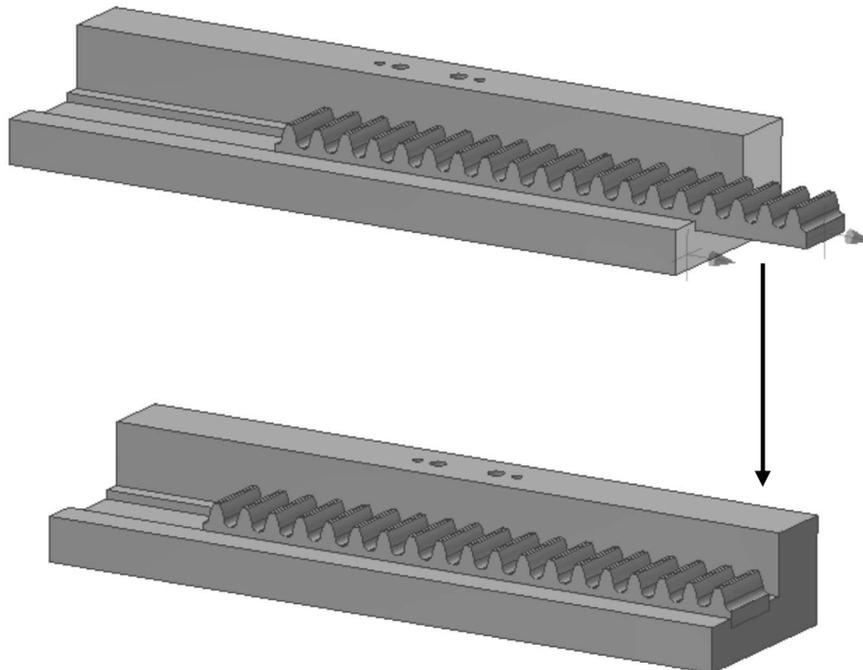
Abb.: Dialogbox **Abhängigkeit platzieren** Register **Baugruppe** Modus **Fluchtend**

Mit der Abhängigkeit **Fluchtend** werden zwei Einzelteile koplantar platziert.

Diese Abhängigkeit bewirkt, dass eine Ebene eines Einzelteils und eine Ebene eines zweiten Einzelteils koplantar sind.

Hinweis

Bei dieser Abhängigkeit können nur Flächen ausgewählt werden.



9.4.3 Abhängigkeit Einfügen

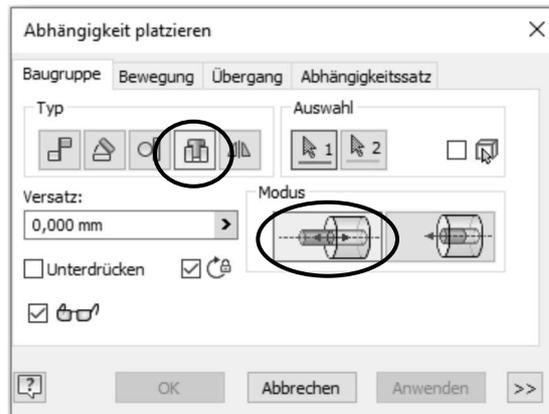


Abb.: Dialogbox **Abhängigkeit platzieren** Register **Baugruppe**
 Modus **Einfügen entgegengesetzt**

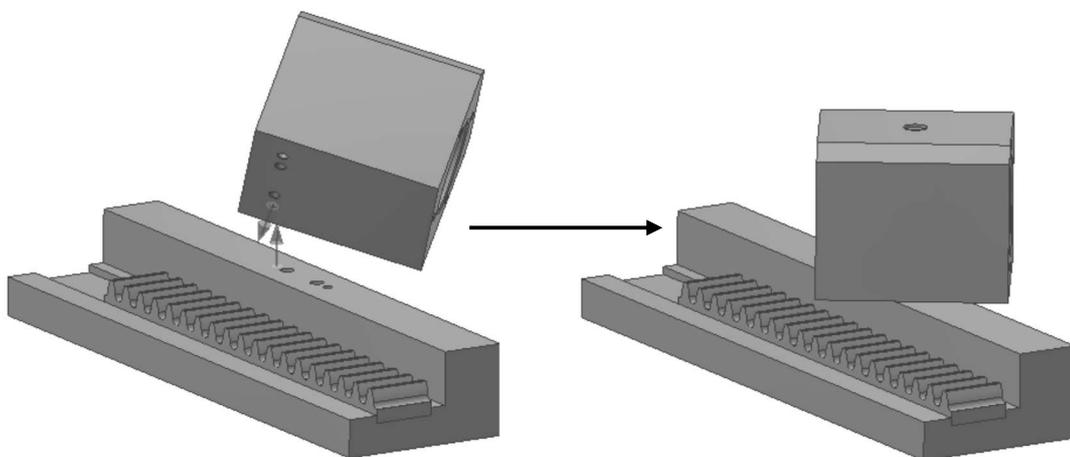
Erstellt eine Abhängigkeit, damit zwei Kreiskanten denselben Mittelpunkt haben und ihre Flächen passend sind. Im Bereich **Modus** stehen die Einstellungen **Ausgerichtet** und **Entgegengesetzt** zur Auswahl.

Diese Abhängigkeit dient zum Positionieren von Rotationsteilen wie Schrauben, Bohrungen und anderen zylindrischen Teilen.

Zunächst wird die Kreiskante des ersten Bauteils gezielt ausgewählt. Das selektierte Objekt wird ausgeleuchtet und die Abhängigkeitsgeometrie wird angezeigt. Danach wählen Sie die zweite Kreiskante aus.

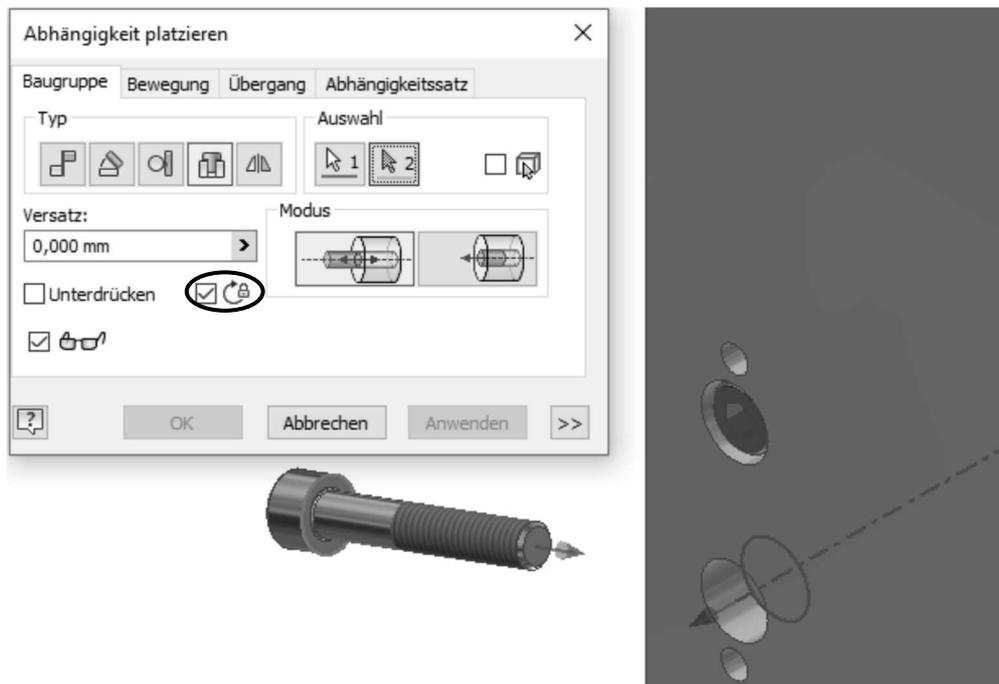
Hinweis

Bei dieser Abhängigkeit können Kreise und Kreisbögen ausgewählt werden. **Aber Vorsicht! Wenn an den ausgewählten Kreisen oder Kreisbögen nachträglich Änderungen vorgenommen werden, kann die Abhängigkeit Einfügen nicht mehr berechnet werden und Sie erhalten eine Fehlermeldung.**

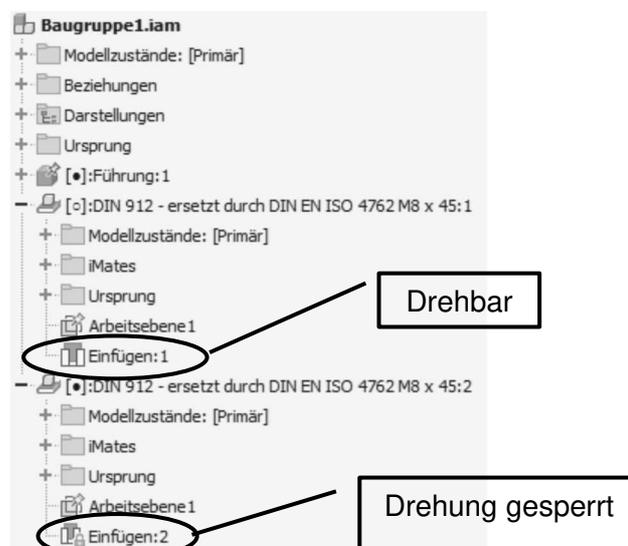


Hinweis

Wurde die Abhängigkeit **Einfügen** dazu verwendet um eine Schraube in einer Bohrung zu positionieren ist danach der Rotationsfreiheitsgrad noch nicht vergeben, sodass die Schraube noch drehbar ist. Wenn dies nicht erwünscht ist, können Sie bei der Vergabe der Abhängigkeit **Einfügen** den Schalter  **Drehung sperren** setzen.



Im Browser wird dies dann durch ein Gesperrt-Symbol angezeigt.



9.4.4 Abhängigkeit Winkel

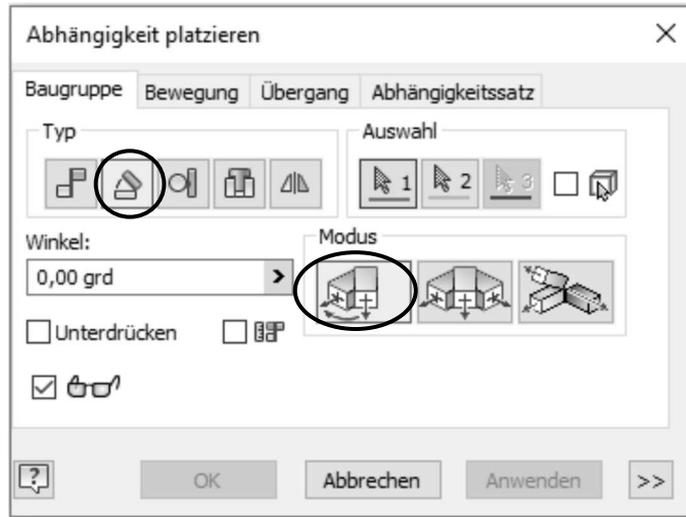


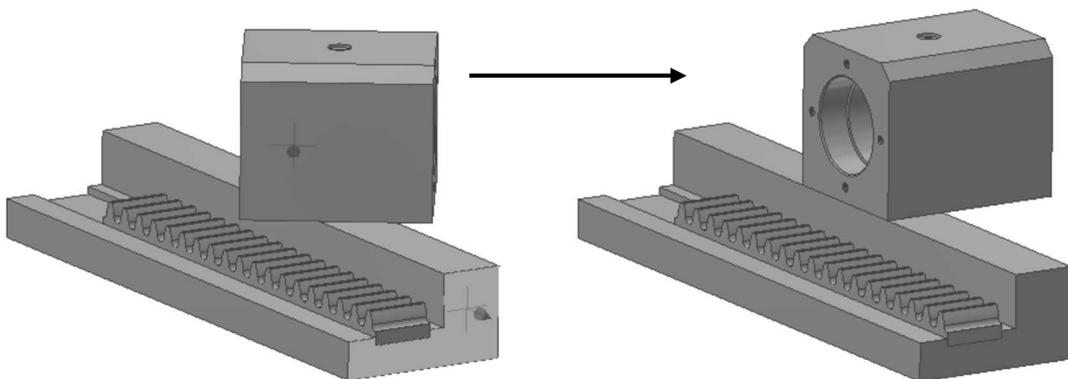
Abb.: Dialogbox **Abhängigkeit platzieren** Register **Baugruppe**
Modus **Gerichteter Winkel**

Mit der Abhängigkeit **Winkel** kann zwischen zwei Ebenen ein Winkel bestimmt werden. Im Bereich **Modus** stehen die Einstellungen **Gerichteter-, Ungeleiteter Winkel** und **Expliziter Referenzvektor** zur Auswahl.

Diese Abhängigkeit bewirkt, dass eine Ebene eines Bauteils und eine Ebene eines zweiten Bauteils unter einem bestimmten Winkel zueinanderstehen.

Hinweis

Bei dieser Abhängigkeit können Flächen und Kanten ausgewählt werden.



9.4.5 Abhängigkeit Tangential



Abb.: Dialogbox **Abhängigkeit platzieren** Register **Baugruppe**
Modus **Tangential Außerhalb**

Über die Abhängigkeit **Tangential** können zwei zylindrische Flächen oder eine zylindrische und eine planare Fläche zueinander tangential ausgerichtet werden. Hierbei gibt es die beiden Möglichkeiten, dass die zylindrischen Flächen innerhalb oder außerhalb liegen. Im Bereich **Modus** stehen die Einstellungen **Innerhalb** und **Außerhalb** zur Auswahl.

Bei der Abhängigkeit **Tangential** können auch Spline basierende Konturen ausgewählt werden.

Im folgenden Beispiel wurde eine zylindrische und planare Fläche außerhalb tangential angelegt.

Hinweis

Bei dieser Abhängigkeit können Flächen und Kanten ausgewählt werden.

